

REKAYASA ALAT PENCACAH ECENG GONDOK MENGGUNAKAN SILINDER BERPAKU SERTA METODE MENCACAH SEARAH SERAT ECENG GONDOK

Arif Kresno Prasetyo ^{1*}, Made Rai Suci Shanti ², Alvama Pattiserlihan ³

⁽¹⁾Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

^(2,3)Fisika dan Pendidikan Fisika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Kristen Satya Wacana

Jl. Diponegoro No. 52- 6 Salatiga, 50711, Jawa Tengah

*642010003@student.uksw.edu

Abstrak

Eceng gondok berpotensi untuk dijadikan bahan pengganti pakan ternak non ruminansia. Akan tetapi dalam pemanfaatannya harus dipertimbangkan karena kandungan serat kasar yang tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan, misalnya dengan cara pencacahan. Alat pencacah yang telah dibuat kebanyakan menggunakan pisau pemotong untuk mencacah materi eceng gondok. Secara umum cara kerja dari alat pencacah eceng gondok yang telah ada adalah dengan memutar pisau pemotong yang terdapat pada tabung pemotongan untuk mencacah eceng gondok. Eceng gondok yang ingin dicacah dimasukan begitu saja dalam tabung pemotong yang berputar sehingga eceng gondok akan tercacah secara acak. Hal ini menjadi sebuah kerugian tersendiri bila melihat struktur eceng gondok yang memiliki serat yang sejajar. Secara teori gaya yang dibutuhkan untuk memotong serat eceng gondok akan lebih besar apabila memotong eceng gondok secara tegak lurus dengan arah serat eceng gondok dari pada memotong searah dengan serat eceng gondok. Berpijak dari kenyataan tersebut dalam rancang bangun ini kami membuat suatu alat pencacah eceng gondok menggunakan silinder berpaku serta metode mencacah searah serat eceng gondok sebagai sarana pencacah eceng gondok. Dari hasil pengujian prototype, didapat hasil cacahan yang lembut serta kapasitas pencacahan sebesar 16,6 kg/jam.

Kata kunci : Alat pencacah, Eceng gondok, Metode mencacah searah serat, Silinder berpaku

PENDAHULUAN

Eceng gondok merupakan salah satu tanaman air yang banyak tumbuh di sungai, pematang sawah atau waduk. Keberadaan tanaman ini lebih sering dianggap sebagai gulma air yang merugikan manusia. Gulma ini bisa dimanfaatkan untuk makanan ternak, namun dalam pemanfaatannya harus dipertimbangkan karena kandungan serat kasar yang tinggi (Marlina & Asker, 2001). Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan pengolahan, misalnya dengan cara pencacahan. Teknologi tepat guna adalah sebuah teknologi yang ditemukan atau diciptakan dengan tujuan untuk semakin meningkatkan atau membuat

pekerjaan manusia menjadi lancer (Munaf et al, 2008). Teknologi tersebut dibuat dengan tepat sesuai dengan kebutuhan manusia (Besari, 2008). Pencacahan diperlukan untuk memperkecil ukuran eceng gondok sehingga memudahkan dalam pembuatan produk-produk olahan eceng gondok. Alat pencacah yang telah dibuat kebanyakan menggunakan pisau pemotong untuk mencacah materi eceng gondok (Pratama et al, 2013; Widayanto, 2012; Yohanes, 2012). Secara umum cara kerja dari alat pencacah eceng gondok yang telah ada adalah dengan memutar pisau pemotong yang terdapat pada tabung pemotongan untuk mencacah eceng gondok. Eceng gondok yang ingin dicacah dimasukan begitu saja dalam tabung

pemotong yang berputar sehingga eceng gondok akan tercacah secara acak. Hal ini menjadi sebuah kerugian tersendiri bila melihat struktur eceng gondok yang memiliki serat yang sejajar. Secara teori gaya yang dibutuhkan untuk memotong serat eceng gondok akan lebih besar apabila memotong eceng gondok secara tegak lurus dengan arah serat eceng gondok dari pada memotong searah dengan serat eceng gondok (Halliday & Resnick, 1991). Berpijak dari kenyataan tersebut dalam rekayasa alat ini kami membuat suatu alat pencacah eceng gondok menggunakan silinder berpaku serta metode mencacah searah serat eceng gondok sebagai sarana pencacah eceng gondok. Dengan mencacah searah serat eceng gondok ini dapat mengefisienkan penggunaan daya untuk mencacah serta, serta dapat mengefisienkan waktu pencacahan eceng gondok. Penelitian ini berupaya untuk membuat sebuah *prototype* guna melihat hasil cacahan. Serta untuk mengetahui kapasitas pencacahan. Sehingga kedepan penelitian ini dapat bermanfaat dengan menjadi sebuah alternatif dalam pembuatan alat pencacah eceng gondok.

METODE

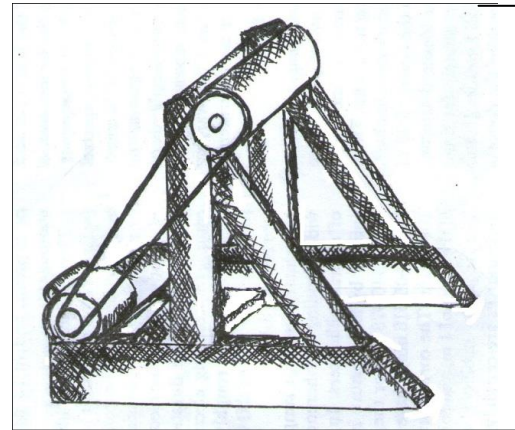
Pelaksanaan pembuatan *prototype* alat pencacah eceng gondok memanfaatkan silinder berpaku serta metode mencacah searah serat eceng gondok ini melalui 5 tahap, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Pengidentifikasian masalah yang mendasari pembuatan alat pencacah ini adalah kelemahan yang terdapat pada alat pencacah yang menggunakan pisau pemotong dalam proses mencacah eceng gondok. Dari kelemahan tersebut kami membuat sebuah desain *prototype* alat pencacah yang menggunakan silinder berpaku untuk mencacah serta metode mencacah searah serat eceng gondok.

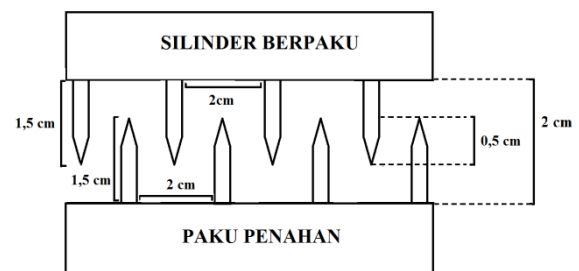
2. Tahap Perancangan Alat

Pada tahap ini dibuat sebuah desain alat serta ukuran dari masing-masing komponen yang dibutuhkan untuk pembuatan *prototype* alat pencacah eceng gondok. Desain *prototype* alat pencacah yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar. 1. Desain alat pencacah eceng gondok

Bagian terpenting dari komponen alat yang dibuat adalah silinder berpaku serta paku penahan sebagai rekayasa alat pencacah eceng gondok. Berikut merupakan rancangan silinder berpaku serta paku penahan pada *prototype* yang akan dibuat.



Gambar. 2. Desain silinder berpaku serta paku penahan.

Dalam rancangan silinder berpaku terdapat 78 buah paku beton yang ditancapkan pada silinder dengan diameter 8 cm. Silinder berpaku nantinya berfungsi sebagai pencacah eceng gondok. Pada rancangan paku penahan terdapat 36 paku beton. Paku penahan ini berfungsi sebagai penahan eceng gondok yang di cacah silinder berpaku agar eceng gondok dapat tercacah secara maksimal. Ukuran jarak

serta panjang pada desain sinder berpaku dan paku penahan tersebut disesuaikan dengan ukuran eceng gondok yang rata-rata memiliki lebar kurang lebih 2 cm pada bagian pangkal daun. Cara kerja alat ini adalah dengan memegang eceng gondok yang akan dicacah dan memasukkannya pada tabung pencacah. Eceng gondok yang dicacah perlu dipegang menggunakan tangan agar posisi serat eceng gondok yang dicacah pada tabung pencacah bisa searah dengan putaran silinder berpaku. Selain itu eceng gondok yang sedang dicacah perlu digerakan ke kanan dan ke kiri untuk mempercepat proses pencacahan.

3. Tahap Pembuatan Komponen

Komponen yang telah dirancang dibuat sesuai dengan rancangan dengan melakukan proses yang diperlukan.

- Pembuatan kerangka alat

Kerangka alat berfungsi sebagai penyangga komponen-komponen alat seperti tabung pencacah, dinamo, silinder berpaku dan paku penahan. Dalam pembuatannya kerangka alat dibuat dari bahan kayu dengan desain seperti pada Gambar 3.



Gambar. 3. Desain kerangka alat.

- Pembuatan silinder berpaku

Silinder berpaku terletak di dalam silinder pencacah. Silinder berpaku ini diberi *pully* pada salah satu pangkal poros dan dihubungkan dengan dinamo penggerak menggunakan sabuk sehingga dapat berputar. Pembuatan silinder berpaku ini

menggunakan material kayu pipa PVC serta paku beton. Dalam pembuatannya material kayu dibentuk menjadi silinder dengan cara dibubut. Untuk lebih memperkuat silinder berpaku, permukaan kayu dilapisi dengan pipa PVC. Setelah silinder terbentuk, bagian tengah atas dan bawah silinder dibor untuk ditanami poros as. Pengeboran juga dilakukan pada permukaan untuk ditanami paku beton. Dalam pelaksanaannya paku beton yang ditancapkan pada silinder diberi lem jenis epoxy agar kuat dan tidak mudah lepas. Proses pembuatan silinder berpaku dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar. 4. Proses pembuatan silinder berpaku.



Gambar. 5. Proses pembuatan silinder berpaku.

- Pembuatan paku penahan

Paku penahan berfungsi untuk membantu silinder berpaku dalam proses pencacahn eceng gondok. Paku penahan ini diletakan dibawah silinder berpaku. Ketika eceng

gondok dimasukan pada tabung pencacah secara otomatis eceng gondok akan tertarik dan langsung keluar atau tersangkut pada silinder berpaku dan berputar. Akibatnya hasil cacahan tidak akan maksimal. Untuk itu diperlukan penahan yang menghambat eceng gondok agar dapat tercacah secara maksimal. Pembuatan paku penahan ini menggunakan kayu yang dibentuk cekung dengan cara dibubut kemudian dilapisi pipa PVC. Setelah itu dibor untuk ditancapi paku beton. Proses pembuatan silinder berpaku dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar. 6. Desain paku penahan.

- Pembuatan tabung penutup

Tabung penutup berfungsi sebagai penutup silinder berpaku agar eceng gondok yang di cacah tidak terpental dan tercecer kemana- mana. Bahan- bahan pembuatnya Pipa PVC ukuran 4" serta tutup pipa PVC (*dop*) ukuran 4". Cara pembuatannya dengan melubangi bagian tengah *dop* dengan bor. Hal ini bertujuan agar poros as yang terdapat pada silinder berpaku dapat dimasukan dan dapat dihubungkan dengan bantalan yang ada pada kerangka alat. Pipa PVC ukuran 4" diporong menjadi ½ lingkaran dan kemudian di satukan dengan *dop* dengan cara di baut. Dalam Tabung penutup ini terdapat dua celah yang masing- masing celah berfungsi sebagai lubang masukan serta lubang keluaran.

4. Tahap Perakitan Alat

Perakitan komponen-komponen yang telah dibuat untuk membuat *prototype* alat pencacah eceng gondok. Diantaranya

memasang silinder berpaku beserta paku penahan pada kerangka alat, serta pemasangan *pulley* yang dihubungkan pada dinamo penggerak menggunakan *belt*. Dinamo yang digunakan adalah dinamo bekas pompa air yang dimodifikasi dengan menambahkan *pulley*.

5. Pengujian Alat

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *prototype* alat yang telah dibuat, agar sesuai dengan rancangan dan hasil yang diinginkan. Kemudian menganalisa dengan melihat hasil pencacahan serta mengukur kapasitas pencacahan. Dengan pengujian alat ini dapat diketahui kekurangan serta kelebihan alat, sehingga kedepan bisa menjadi bahan evaluasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari persamaan :

$$p = \frac{F}{A}$$

diketahui bahwa gaya yang bekerja dipengaruhi oleh luas penampang. Dalam pengaplikasiannya pada penelitian ini, luas penampang dipengaruhi oleh arah serat eceng gondok. Eceng gondok memiliki karakteristik serat yang sejajar, sehingga gaya yang bekerja saat pencacahan akan lebih kecil apabila mencacah searah serat eceng gondok. Hal ini disebabkan gaya (*F*) yang bekerja pada alat pencacah tidak akan banyak terbuang untuk melawan serat eceng gondok. Pembuatan *prototype* alat pencacah eceng gondok menggunakan silinder berpaku serta metode mencacah searah serat eceng gondok ini berhasil menghasilkan sebuah *prototype* dengan spesifikasi sebagai berikut:

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Tinggi | : 65 cm |
| Panjang | : 65 cm |
| Lebar | : 47 cm |
| Diameter tabung pencacah | : 4 inch |
| Jumlah paku silinder pencacah | : 78 buah |
| Jumlah paku penahan | : 36 buah |

Prototype yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 7. Terdapat sedikit perubahan dari desain sebelumnya, perubahan tersebut adalah penambahan seng pada lubang masuk. Hal ini dilakukan untuk mempermudah eceng gondok masuk ke tabung pencacah. Selain itu penambahan ini juga bertujuan untuk keamanan dalam penggunaan. Lubang masukan dibuat tidak terlalu besar agar jari pengguna tidak teluka ketika melakukan pencacahan.



Gambar. 7. Prototype alat pencacah eceng gondok.

Dari hasil pengujian didapat hasil pencacahan yang lembut dan bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak non ruminansia. Hasil pencacahan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar.8. Hasil pencacahan eceng gondok

Dari hasil uji coba pengukuran kapasitas pencacahan prototype didapat data seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Pengambilan data kapasitas alat dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mencacah 1 kg eceng gondok.

Tabel 1: Pengujian kapasitas alat.

| Proses | Banyak eceng gondok (kg) | Waktu pencacahan (menit) | Kg/jam |
|--------|--------------------------|--------------------------|--------|
| 1 | 1 | 4,02 | 14,9 |
| 2 | 1 | 3,31 | 18,1 |
| 3 | 1 | 3,22 | 18,6 |
| 4 | 1 | 4,23 | 14,1 |
| 5 | 1 | 3,47 | 17,3 |
| 6 | 1 | 3,61 | 16,6 |
| 7 | 1 | 3,32 | 18 |
| 8 | 1 | 4,04 | 14,8 |
| 9 | 1 | 3,57 | 16,8 |
| 10 | 1 | 3,45 | 17,4 |

Dari data di atas terdapat perbedaan data yang cukup jauh. Hal ini disebabkan karena ada beberapa ukuran eceng gondok yang terlalu besar sehingga sulit untuk masuk pada lubang silinder pencacah. Dari uji coba tersebut didapatkan hasil rata-rata pencacahan sebesar 16,6 kg/jam.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mampu menghasilkan sebuah *prototype* alat pencacah eceng gondok menggunakan silinder berpaku serta metode pencacahan searah serat eceng gondok yang menghasilkan cacahan yang halus, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak non ruminansia. Uji kapasitas alat pencacah menghasilkan rata-rata kapasitas pencacahan sebesar 16,6 kg/jam. Rekayasa alat ini dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan alat pencacah eceng gondok.

Pembuatan *prototype* alat pencacah yang telah dilakukan masih banyak terdapat kekurangan. Diantaranya adalah

dalam menentukan jarak antar paku pada silinder berpaku yang digunakan sebagai sarana mencacah eceng gondok. Penentuan jarak paku yang tepat diperlukan untuk dapat mengoptimalkan proses pencacahan eceng gondok. Cara mencacah dengan memegang eceng gondok menggunakan tangan juga menimbulkan kerugian tersendiri. Hal ini dapat membahayakan keselamatan apabila dalam proses pencacah tidak berhati-hati. Selain itu perlu dibuat desain baru yang lebih kuat, sehingga alat pencacah memiliki kualitas yang baik. Untuk itu masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

Besari, M.S. 2008. *Teknologi di Nusantara*. Salemba Teknika. Jakarta.

Dewanti Ratih, Irham Muhammad, Sudiyono. 2013. *Pengaruh Penggunaan Enceng Gondok (Eichornia crassipes) Terfermentasi dalam Ransum terhadap Persentase Karkas, Non-Karkas, dan Lemak Abdiminal Itil Lakal Jantan Umur Delapan Minggu*. Jurusan Peternakan,

Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.

Halliday & Resnick. 1991. *Fisika Jilid 1 (Terjemahan)*. Jakarta : Penerbit Erlangga.

Marlina Nina, Askar Surayah. 2001. *Nilai Gizi Eceng Gondok dan Pemanfaatan Sebagai Pakan ternak Non Ruminansia*. Balai Penelitian Ternak, Bogor.

Pratama Satria, Andrea Ryan, Suwardi Anwar, Priyatna Rizal. 2013. *Alat Pencacah Eceng Gondok untuk Meningkatkan Produktivitas Pakan Itik KUR Mekar Asih*. Program Kreativitas Mahasiswa.

Munaf Dicky R., Suseno Thomas, Janu Rizaldi Indra, M. Badar Aulia. 2008. *Peran Teknologi Tepat Guna untuk Masyarakat Daerah Perbatasan (Kasus Propinsi Kepulauan Riau)*.

Widayanto Jujur S. 2012. *Rancang Bangun Mesin Pencacah Enceng Gondok untuk Pembuatan Biogas*. Tugas Akhir Mahasiswa Diploma III, Jurusan Teknik Mesin: Fakultas Teknik UNDIP, Semarang.

Yohanes. 2011. *Pengaruh Dimensi terhadap Kapasitas dan dimensi Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Universitas Riau, Riau.